

### **Bindemittel auf Stärkebasis**

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen eines Stärke aufweisenden körnigen bis pulverförmigen Stoffgemisches, wobei eine mindestens Stärke aufweisende erste Komponente in einem Extruder mit einer mindestens Wasser aufweisenden zweiten Komponente vermischt wird.

Bindemittel auf Stärkebasis werden in zahlreichen Lebensmittelprodukten und für technische Anwendungen verwendet. Hierfür wird in der Regel die pulverförmige Bindemittel-Trockensubstanz in Wasser eingerührt und anschliessend mit weiteren, in der Regel festen Stoffen vermischt und weiterverarbeitet. Bei der Weiterverarbeitung zu einem Endprodukt wird ein Teil des Wassers aus dieser Feststoff/Bindemittel-Mischung wieder entzogen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine stärkehaltige Bindemittel-Trockensubstanz bereitzustellen, die sich in Wasser einrühren lässt, um ein homogenes flüssiges Bindemittel bei einer Gesamtkonzentration von 1-10% Trockensubstanz zu erhalten. Diese Bindemittel soll z.B. eine niedrige Viskosität von etwa 40mPs – 80mPs bei einer Konzentration von etwa 6% Trockensubstanz haben.

Diese Aufgabe wird bei dem eingangs geschilderten Verfahren dadurch gelöst, dass

- a) der gesamte Wassergehalt des die erste Komponente und die zweite Komponente aufweisenden Gemisches geringer als 40 Gew.-% ist und insbesondere im Bereich von 15% - 20% liegt;
- b) die Temperatur während des Misch- und Kochvorgangs in dem Extruder im Bereich von 120°C – 250°C und vorzugsweise im Bereich von 160°C – 220°C liegt;
- c) das im Extruder gewonnene Extrudat getrocknet wird; und
- d) das getrocknete Extrudat vermahlen und gesiebt wird.

Durch die relativ hohen Temperaturen während des Misch- und Kochvorgangs findet in dem Extrudat nach seinem Austritt aus dem Extruder eine starke Verdampfung statt, so dass sich zusätzliche energieintensive Massnahmen zur Trocknung des Extrudates erübrigen. Somit findet allein durch das Abkühlen des Extrudates unter normalen Raumbedingungen schon dessen weitgehende Trocknung statt. Die relativ hohen Temperaturen führen aber auch zu einer besseren Löslichkeit des Bindemittel-Trockenproduktes.

Vorzugsweise ist beim Sieben die maximale Siebgrösse 4mm und liegt insbesondere im Bereich von 1mm bis 3mm.

Aufgrund der erfindungsgemässen Extrusionsbedingungen reicht eine derart grobe Siebgrösse aus, um eine Granulation zu erzielen, die eine optimale Suspension der Produkte ermöglicht. Ausserdem ist der technische Aufwand, der Energieverbrauch und der Verschleiss der Mahleinrichtungen bei einer derartigen Grobvermahlung viel geringer als bei der Feinvermahlung. Darüber hinaus sind die im Zusammenhang mit der erfindungsgemässen Grobvermahlung benötigten gröberen Siebe billiger und neigen durch den im Mahlgut enthaltenen Feinanteil weniger stark zum Verkleben als feine Siebe.

Zweckmässigerweise beträgt der anfängliche Wassergehalt der ersten Komponente etwa 10-15 Gew.-%, und man gibt in dem Extruder während des Mischvorgangs noch zusätzliches Wasser hinzu.

Vorzugsweise wird dem Stärke und Wasser aufweisenden Gemisch während des Mischens Säure und/oder Lauge hinzugegeben. Über eine solche Änderung des pH-Werts lässt sich die Viskosität, aber auch die Farbe des Bindemittels und somit auch des Endproduktes beeinflussen.

Die Stärke aufweisende Komponente kann Getreidemehl und insbesondere Roggenmehl sein. Vorteilhaft ist z.B. handelsübliches Roggenmehl mit einem anfänglichen Wassergehalt von etwa 10-15 Gew.-%.

Der erfindungsgemäße Mischvorgang erfolgt vorzugsweise in einem gleichläufigen Zweiwellenextruder bei Drehzahlen von 200-1200 rpm, wobei insbesondere eine spezifische mechanische Energieeinleitung von 120-220 Wh/kg erfolgt.

Das erfindungsgemäße stärkehaltige körnige bis pulverförmige Stoffgemisch kann als Bindemittel verwendet werden, wobei das stärkehaltige Stoffgemisch hierfür in Wasser eingerührt wird. Bevorzugte Wassertemperaturen liegen hierbei im Bereich von 20°C – 70°C, vorzugsweise von 30°C – 60°C.

Besonders vorteilhaft erweist sich das stärkehaltige Stoffgemisch als Bindemittel für Cellulosefasern, insbesondere zur Herstellung von Papier oder Pappe.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten des erfindungsgemässen Verfahrens ergeben sich aus dem folgenden

Beispiel:

Handelsübliches Roggenmehl wird einem gleichläufigen Zweiwellenextruder zugeführt, wobei dann in dem Extruder der Gesamtwassergehalt bis auf 20 Gew.-% erhöht wird. Die Extrusionstemperatur liegt bei etwa 190°C, und man fährt den ZWE mit einer Drehzahl von etwa 600 rpm und erzeugt eine spezifische mechanische Energieeinleitung von ca. 160-200 Wh/kg. Das aus dem ZWE austretende Extrudat trocknet ohne besonderen Trockneraufwand "an der Luft", da es eine ausreichend hohe Temperatur aus dem Extruder mitbringt und durch die Druckentspannung beim Austritt aus dem Extruder eine ausreichende Menge Wasser verdampft. Das so gewonnene Trockenextrudat wird einer Grobvermahlung und Grobklassierung unterzogen.

Das so gewonnene körnige Bindemittel-Trockenprodukt weist eine ausgezeichnete Wasserlöslichkeit auf und kann klumpenfrei in Wasser dispergiert werden, so dass ein homogenes flüssiges Bindemittel mit einer Konzentration von 5-10% hergestellt werden kann.

Das so aufbereitete flüssige Bindemittel wird z.B. bei der Herstellung von Papier oder Pappe verwendet, um deren Eigenschaften zu verbessern. Hierbei werden Papierbahnen durch die erfindungsgemässe Suspension "gezogen", wobei eine Benetzung und zumindest teilweise Durchdringung der Papierbahn aufgrund der erfindungsgemäss eingestellten Viskosität und erzielten Homogenität des Bindemittels erzielt wird ("Oberflächenleimung").

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Stärke aufweisenden körnigen bis pulverförmigen Stoffgemisches, wobei eine mindestens Stärke aufweisende erste Komponente in einem Extruder mit einer mindestens Wasser aufweisenden zweiten Komponente vermischt wird, dadurch gekennzeichnet, dass
  - a) der gesamte Wassergehalt des die erste Komponente und die zweite Komponente aufweisenden Gemisches geringer als 40 Gew.-% ist und insbesondere im Bereich von 15%-20% liegt;
  - b) die Temperatur während des Misch- und Kochvorgangs in dem Extruder im Bereich von 120°C – 250°C und vorzugsweise im Bereich von 160°C – 220°C liegt;
  - c) das im Extruder gewonnene Extrudat getrocknet wird; und
  - d) das getrocknete Extrudat vermahlen und gesiebt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die maximale Siebgrösse beim Sieben etwa 4 mm beträgt und insbesondere im Bereich von 1mm bis 3mm liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der anfängliche Wassergehalt der ersten Komponente etwa 10-15 Gew.-% beträgt und in dem Extruder während des Mischvorgangs noch zusätzliches Wasser hinzugegeben wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass dem Stärke und Wasser aufweisenden Gemisch während des Mischens Säure und/oder Lauge hinzugegeben wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Stärke aufweisende Komponente Getreidemehl und insbesondere Roggenmehl ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Stärke aufweisende Komponente handelsübliches Roggenmehl mit einem anfänglichen Wassergehalt von etwa 10-15 Gew.-% ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Mischvorgang in einem gleichläufigen Zweiwellenextruder bei Drehzahlen von 200-1200 rpm erfolgt.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die spezifische mechanische Energieeinleitung in das Produkt etwa 120-220 Wh/kg beträgt.
9. Stärkehaltiges körniges bis pulverförmiges Stoffgemisch, das durch das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8 hergestellt wurde.
10. Verwendung des stärkehaltigen Stoffgemisches nach Anspruch 9 als Bindemittel, dadurch gekennzeichnet, dass das stärkehaltige Stoffgemisch hierfür in Wasser eingerührt wird.
11. Verwendung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Einrühren des stärkehaltigen Stoffgemisches bei Wassertemperaturen von 20°C – 70°C, vorzugsweise von 30°C – 60°C erfolgt.
12. Verwendung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das stärkehaltige Stoffgemisch als Bindemittel für Cellulosefasern, insbesondere zur Herstellung von Papier oder Pappe, verwendet wird.